

Wpływ wanadu na proces metanotrofii oraz skład mikrobiomu glebowego

Ewa Wnuk¹, Anna Szafrank-Nakonieczna², Weronika Goraj², Dariusz Wiącek³, Agnieszka Wolińska², Rafał Łopucki¹

¹Katedra Biomedycyny i Badań Środowiskowych, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Medyczny, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II,

ul. Konstantynów 1J, 20-708 Lublin

²Katedra Mikrobiologii i Medycyny Translacyjnej, Instytut Nauk Medycznych, Wydział Medyczny, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II,

ul. Konstantynów 1 I, 20-708 Lublin

³Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego PAN, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin



Wstęp

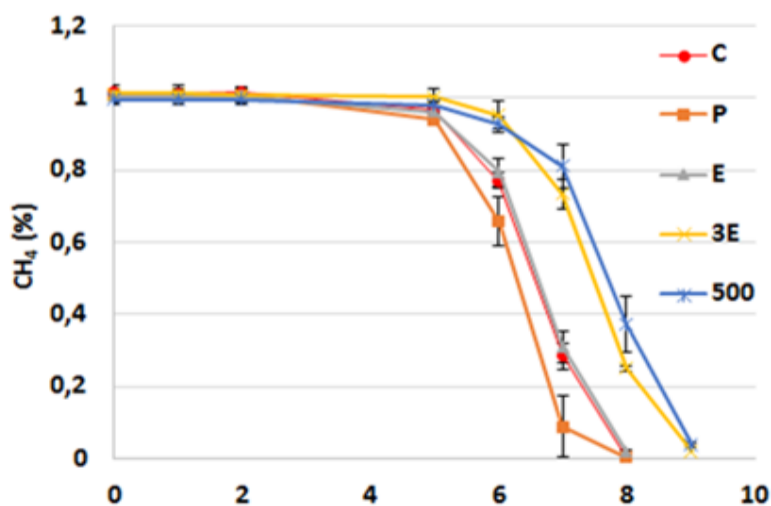
- Wzrost zanieczyszczenia środowiska wynikający z działalności człowieka negatywnie wpływa na procesy naturalne zachodzące w środowisku;
- Wanad (V) jest metalem ciężkim uwalniany do środowiska ze źródeł naturalnych (erupcje wulkaniczne, wietrzenie skały macierzystej), jak i antropogenicznych (stosowanie pestycydów, nawozów);
- Uwalniany do środowiska V zaburza właściwości fizyko-chemiczne gleb, co może wpływać na procesy przemiany węgla w środowisku oraz skład jej mikrobiomu.

Metodyka

- Proces metanotrofii w glebie *Leptosol* z różnymi dawkami V;
- Inkubacja 10g gleby z 1,5ml NaVO₃ w określonych stężeniach, z wprowadzonym 1% CH₄;
- Obserwacja całkowitego utlenienia CH₄ (9 dni) przy użyciu chromatografii gazowej;
- Izolacja i amplifikacja regionu V4 genu 16S rRNA z uniwersalną parą starterów
515F: GTGCCAGCMGCCGCGGTAA,
806R: GGACTACHVGGGTWTCTAAT;
- Sekwencjonowanie metodą paired-end (PE, 2 × 250 nt).

Oznaczenie	Wariant	Czas inkubacji [dzień]	Ilość V dodana do gleby [mg kg ⁻¹] (stężenie wyjściowe 15,58 mg kg ⁻¹)	Końcowe stężenie V w glebie [mg kg ⁻¹]
C_0	Kontrola	0	0	15,58
C_8	Kontrola	8	0	15,58
P_8	Średnie stężenie w glebach Polski	8	18,39	33,97
E_9	Średnie stężenie w glebach Europy	9	62,8	78,38
3E_9	3x średnie stężenie w glebach Europy	9	188	203,58
500_9	Dawka ekstremalna	9	500	515,58

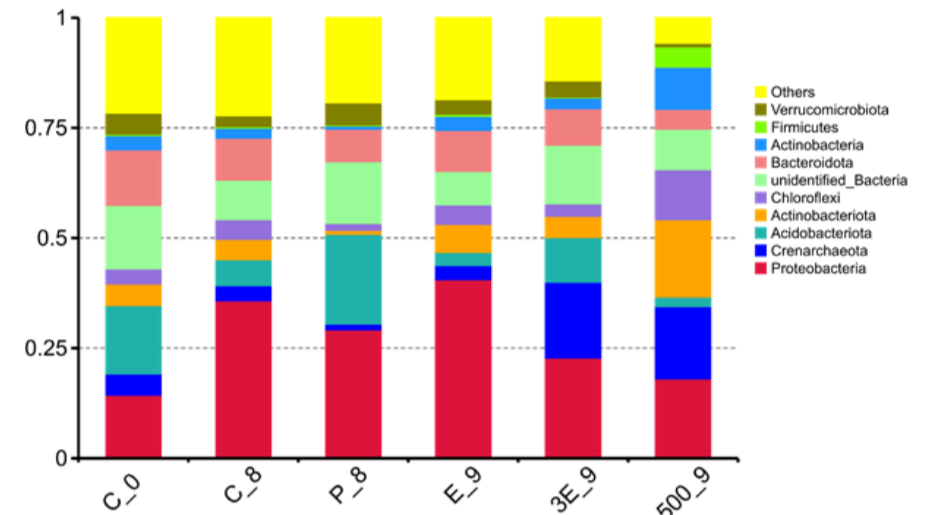
Wyniki



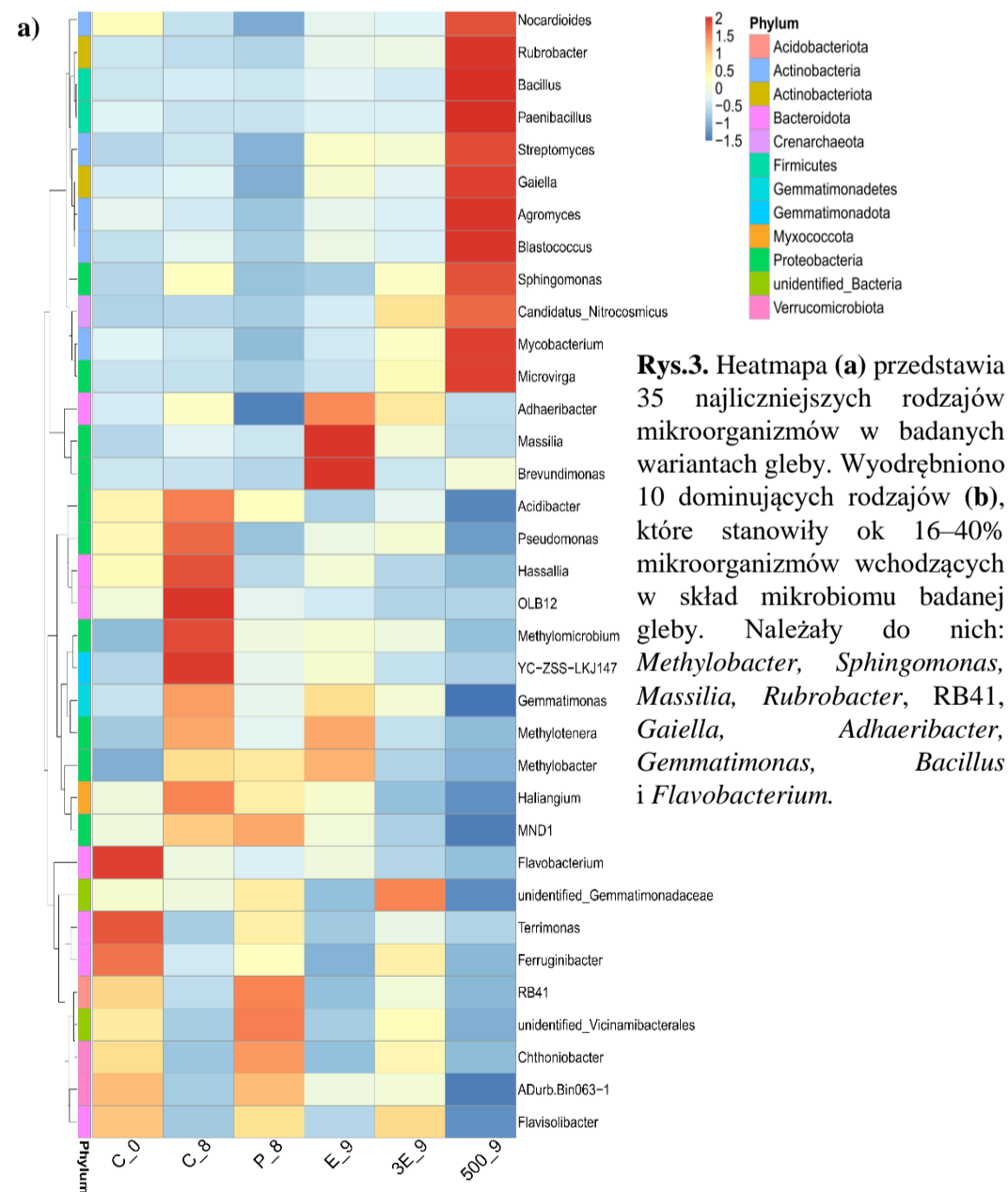
Rys.1. Utlenianie metanu (CH₄) w glebach o różnej zawartości V; Metan był utleniany najszybciej (8 dni) w trzech pierwszych testowanych wariantach: C P oraz E. W kolejnych dwóch wariantach, 3E oraz 500, utlenianie metanu rozpoczęło się z jednodniowym opóźnieniem w porównaniu do pierwszych trzech wariantów. Brak lub niewielki wpływ V na utlenianie metanu może wynikać m.in. z początkowego stężenia V w glebie, zbliżonego do średniego stężenia w glebach Polski (P).

Podsumowanie

- Badania wykazały aktywność metanotrofów w każdym z testowanych wariantów;
- Ekspozycja na V zmodyfikowała skład całej społeczności mikrobiologicznej w krótkim okresie;
- *Methylobacter* był dominującym rodzajem zarówno w próbkach kontrolnych, jak i wzbogaconych V.



Rys.2. Wyodrębniono 10 dominujących typów mikroorganizmów w badanej glebie, we wszystkich wariantach eksperymentu: Verrucomicrobiota, Firmicutes, Bacteroidota, Chloroflexi, Actinobacteriota, Acidobacteriota, Crenarchaeota, Proteobacteria oraz inne nieokreślone Bakterie. Spośród nich określono taksony wrażliwe na V: Acidobacteriota i Verrucomicrobiota oraz te odporne na jego wzrastające stężenie: Chloroflexi, Crenarchaeota i Actinobacteriota.



Rys.3. Heatmapa (a) przedstawia 35 najliczniejszych rodzajów mikroorganizmów w badanych wariantach gleby. Wyodrębniono 10 dominujących rodzajów (b), które stanowiły ok 16–40% mikroorganizmów wchodzących w skład mikrobiomu badanej gleby. Należały do nich: *Methylobacter*, *Sphingomonas*, *Massilia*, *Rubrobacter*, *RB41*, *Gaiella*, *Adhaeribacter*, *Gemmatimonas*, *Bacillus* i *Flavobacterium*.

